


**SEMICONDUCTOR DEVICE**

Patent Number: JP7066310  
Publication date: 1995-03-10  
Inventor(s): YAMADA JUNJI; others: 01  
Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
Requested Patent:  JP7066310  
Application Number: JP19930210387 19930825  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L23/02  
EC Classification:  
Equivalents: JP2868397B2

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:**To provide a semiconductor device which can effectively prevent the occurrence of cracks around the opening for terminal of a case.

**CONSTITUTION:**A flat or curved chamfered part 12 is formed at the corner section M of the end face 11 of a case 2b facing an opening 10. Accordingly, no stress concentration occurs in the corner section M even when a force is applied to the periphery of the opening of the case 2b at the time of bending a terminal or handing a semiconductor device, since the chamfered section 12 is formed at the corner section M. Therefore, the occurrence of cracks in the corner section M is eliminated.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-66310

(43) 公開日 平成7年(1995)3月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 23/02

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

G

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-210387

(22) 出願日 平成5年(1993)8月25日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 山田 順治

福岡市西区今宿東一丁目1番1号 三菱電

機株式会社福岡製作所内

(72) 発明者 児島 光宏

福岡市西区今宿東一丁目1番1号 三菱セ

ミコンエンジニアリング株式会社内

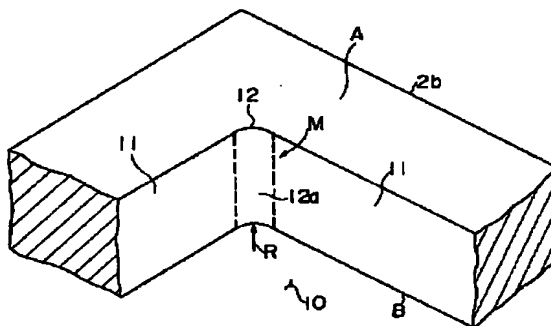
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【目的】 この発明は、ケースの端子用開口部周りにおけるクラックの発生を効果的に防止できる半導体装置を提供することを目的とする。

【構成】 開口部10に臨むケース2bの端面11の角部Mに、平面状または曲面状の面取り部12を形成した。端子を曲げる時や半導体装置の取り扱い時に、ケース2bの開口部周りに力が加わっても、角部Mには面取り部12が形成されているため、応力の集中は生じない。したがって、角部Mにおいてクラックの発生はなくなる。



B: ケースの内面  
R: 曲率半径

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、

前記開口部に臨む前記ケースの端面の角部に、平面状または曲面状の面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、

前記開口部に臨む前記ケースの端面の角部に、平面状または曲面状の面取り部を形成し、かつ、この面取り部の面幅または曲率半径を前記ケースの外面側に比べ内面側を大きくしたことを特徴とする半導体装置。

【請求項3】 ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、

前記開口部に臨む前記ケースの端面の角部に、平面状または曲面状の面取り部を形成し、かつ前記開口部を前記ケースの外面側から内面側に向かって漸次大きく形成し、前記面取り部の面幅または曲率半径を前記ケースの外面側から内面側に向かって漸次大きくしたことを特徴とする半導体装置。

【請求項4】 ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、

前記開口部に臨む前記ケースの端面の角部に、平面状または曲面状の面取り部を形成し、かつ前記開口部を前記ケースの外面側から内面側に向かって段階的に大きく形成し、前記面取り部の面幅または曲率半径を前記開口部のサイズに合わせて、前記ケースの外面側から内面側に向かって段階的に大きくしたことを特徴とする半導体装置。

【請求項5】 ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、

前記開口部に臨む前記ケースの端面の角部に、平面状または曲面状の第1の面取り部を形成するとともに、前記ケースの端面の突辺部に、平面状または曲面状の第2の面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項6】 ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に導引き出されている半導体装置において、

前記開口部に臨む前記ケースの端面の角部に、平面状または曲面状の第1の面取り部を形成するとともに、前記ケースの端面の突辺部に、平面状または曲面状の第2の面取り部を形成し、かつ、この第2面取り部の面幅または曲率半径を前記ケースの外面側に比べ内面側を大きくしたことを特徴とする半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

2

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に導かれて、パワーモジュールのような半導体装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図14は従来の半導体装置（例えばパワーモジュール）の外観斜視図である。図において、1は絶縁基板、2絶縁基板1上に固着されたパワートランジスタ等の半導体素子（図示せず）等を覆うケースである。ケース2は絶縁基板1の外縁部を囲むように取り付けられるケース本体2aと、ケース本体2aの上部を覆うケース蓋2bとから構成されている。3は断面が矩形状をした半導体素子用の電極端子、4は電極端子3をケース2外方に引き出すために、ケース蓋2bに設けられた矩形形状の開口部である。

【0003】 この場合、電極端子3のケース2外方への引き出しは、ケース蓋2bの開口部4に、ケース蓋2bの裏面（内面B）側から電極端子3を差し込むようにして行なわれる。そして、最終的には、図14の鎖線で示されるように、電極端子3はケース蓋2bの外面Aに沿うよう、略90度曲げられる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の半導体装置では、ケース蓋2bの取り扱い時や、電極端子3をケース蓋2bに沿って折り曲げる時等に、ケース蓋2bの開口部4周りに力が加わる。このため、図15で示されるように、ケース蓋2bの開口部4周りの角部Mや突辺部Nに応力の集中が生じ、ここに除々にクラックKが生じてしまうという課題があった。

【0005】 この発明は上記のような課題を解消するためになされたもので、ケースの端子用開口部周りのクラックの発生を効果的に防止できる半導体装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明の第1の発明は、ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、開口部に臨むケースの端面の角部に、平面状または曲面状の面取り部を形成したことである。

【0007】 この発明の第2の発明は、ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、開口部に臨むケースの端面の角部に、平面状または曲面状の面取り部を形成し、かつ、この面取り部の面幅または曲率半径をケースの外面側に比べ内面側を大きくしたことである。

【0008】 この発明の第3の発明は、ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、開口部に臨むケースの端面の角部に、平面状または曲面状の面取り部を形成

3

し、かつ開口部をケースの外側から内側に向かって漸次大きく形成し、面取り部の面幅または曲率半径を前記ケースの外側から内側に向かって漸次大きくしたことである。

【0009】この発明の第4の発明は、ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、開口部に臨むケースの端面の角部に、平面状または曲面状の面取り部を形成し、かつ開口部をケースの外側から内側に向かって段階的に大きく形成し、面取り部の面幅または曲率半径を開口部のサイズに合わせて、ケースの外側から内側に向かって段階的に大きくしたことである。

【0010】この発明の第5の発明は、ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、開口部に臨むケースの端面の角部に、平面状または曲面状の第1の面取り部を形成するとともに、ケースの端面の突辺部に、平面状または曲面状の第2の面取り部を形成したことである。

【0011】この発明の第6の発明は、ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、開口部に臨むケースの端面の角部に、平面状または曲面状の第1の面取り部を形成するとともに、ケースの端面の突辺部に、平面状または曲面状の第2の面取り部を形成し、かつ、この第2面取り部の面幅または曲率半径をケースの外側から内側に向かって大きくしたことである。

【0012】

【作用】この発明の第1の発明によれば、開口部に臨むケースの端面の角部に平面状または曲面状の面取り部を形成しているため、この角部への応力の集中が防止される。

【0013】この発明の第2乃至第4の発明によれば、上記第1の発明の場合において、面取り部の面幅または曲率半径をケースの外側から内側に向かって大きくして、ケース内側での応力の集中をより一層防止している。特に第3および第4の発明では開口部を介した端子のケースへの差し込み等も容易となる。

【0014】この発明の第5の発明によれば、上記第1の発明の場合において、ケースの端面の突辺部にも平面状または曲面状の第2の面取り部を形成しているため、この突辺部への応力の集中も防止される。

【0015】この発明の第6の発明によれば、上記第5の発明の場合において、第2の面取り部の面幅または曲率半径をケースの外側から内側に向かって大きくして、ケースの内側での突辺部に対する応力の集中をより一層防止している。また、このため、開口部を介した端子のケースへの差し込み等も容易となる。

【0016】

【実施例】以下、この発明の実施例を図について説明する。

4

実施例1. 図1はこの発明の第1の発明の一実施例に係る半導体装置の外観斜視図、図2はこの半導体装置のケースの開口部周りの平面図、図3はケースの開口部周りの部分的斜視図である。なお、図14および図15で示した半導体装置と同一または相当部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0017】図において、10は電極端子3をケース2外方に引き出すために、ケース蓋2bに設けられた開口部である。この開口部10の平面形状は電極端子3の断面形状よりやや大きい矩形状をしている。11はケース蓋2bの開口部10に臨む端面である。この端面11は電極端子3の外表面と平行に形成されている。12はケース蓋2bの端面11の各角部Mに、隣接する端面11を凹曲面12aで斜状に連結するように形成された面取り部である。この面取り部12はケース蓋2bの内面B側から外面A側まで同一形状で形成されている。この場合、面取り部12の凹曲面12aの曲率半径Rは電極端子3の板厚t（電極端子3の断面寸法のうち小さい方の寸法）の1/3以上の大きさとなっている。

【0018】以上のように、この実施例1による半導体装置ではケース蓋2bの開口部10に臨む端面11の角部Mに、面取り部12を形成したため、電極端子3の折り曲げ等によりケース蓋2bに力が加わっても、端面11の角部Mには応力の集中は生じない。したがって、ケース蓋2bの端面11の角部MにクラックKが発生するのが効果的に防止される。ここで、面取り部12の凹曲面12aの曲率半径Rが電極端子3の板厚tの1/3以上の大きさとなっている場合、この端面11の角部Mには、特に応力の集中が生じにくいことが経験的に確かめられている。したがって、この半導体装置ではケース蓋2bの端面11の角部Mにクラックが発生するのが、更に効果的に防止される。

【0019】実施例2. 図4はこの発明の第1の発明の他の実施例に係る半導体装置のケース蓋の開口部周りの部分的斜視図であり、この実施例2では、面取り部12を、ケース蓋2bの端面11の各角部Mに、2つの端面11を斜状（例えば45度）の平面で連結するよう設けるものとし、上記実施例1と同様の効果を奏する。この場合、面取り部12の面幅aは、特に応力の集中が生じないことが経験的に確かめられている、電極端子3の板厚tの1/3以上の大きさとしている。

【0020】実施例3. 図5はこの発明の第2および第3の発明の一実施例に係る半導体装置のケース蓋の開口部周りの部分的斜視図、図6はケース蓋の開口部周りの部分的平面図である。

【0021】図において、20は電極端子3をケース2外方に引き出すために、ケース蓋2bに設けられた開口部である。この開口部20の形状は、全体的には矩形状をしているが、その大きさはケース蓋2bの内面B側から外面A側に向かって漸次小さくなっている。21はケ

5

ース蓋2bの開口部20に臨む端面である。この端面21はケース蓋2bの内面B側から外面A側に向かって漸次電極端子3の外面に近接するように斜状に形成されている。

【0022】22はケース蓋2bの端面21の各角部Mに、隣接する端面21どうしを斜状（例えば45度）の平面で連結するように形成された面取り部である。この面取り部22のケース蓋2bの内面B側の面幅 $a_2$ は、外面A側の面幅 $a_1$ より大きくなっている。この場合、図6で示されるように、面取り部22はそのケース蓋2bの内面B側が外面A側より内方に突出しないように、テーパー状に形成されている。また、面取り部22のケース蓋2bの外面A側の面幅 $a_1$ は、電極端子3の板厚 $t$ の $1/3$ 以上の大きさとなっている。なお、他の構成は上記実施例1の半導体装置と同一である。

【0023】この実施例3による半導体装置でも、ケース蓋2bの開口部20に臨む端面21の角部Mに、上記サイズの面取り部22が形成されているため、上記実施例1の場合と同様な効果を得ることができる。ここで、ケース2内にパワートランジスタ等の半導体素子が収納されているので、ケース2内方は外方に比べ温度が高くなり、ケース蓋2bの開口部20周りに応力の集中が生じやすい。ところが、この半導体装置では、ケース蓋2bの内面B側の面取り部22の面幅 $a_2$ を、外面A側の面幅 $a_1$ より大きくとってあるため、ケース蓋2bの内面B側および外面A側ともに充分に応力の集中が防止される。

【0024】また、この実施例3による半導体装置ではケース蓋2bの端面21がケース蓋2bの外面A側に向かって電極端子3に近接するよう斜状に形成されている。このため、ケース蓋2bの外面A側では電極端子3とケース蓋2bとの間の隙間が小さくなり、ケース2内への異物の侵入が充分に防止される。また、この場合、開口部20のケース蓋2b内面B側のサイズが大きいため、電極端子3のケース蓋2bの開口部20内への差し込み作業が容易となる。したがって、特にインテリジェント化により外部に引き出す電極端子3の数の多い半導体装置では、複数の開口部20から複数の電極端子3を同時に容易に引き出すことができ、組立作業の大幅な容易化が図られる。

【0025】実施例4、図7はこの発明の第2および第3の発明の他の実施例に係る半導体装置のケース蓋の開口部回りの部分的斜視図であり、この実施例4では、面取り部22を、隣接する端面21どうしを凹曲面22aで斜状に連結して構成するものとし、上記実施例3と同様の効果を奏する。この場合、面取り部22のケース蓋2bの内面B側の曲率半径 $R_2$ は、外面A側の曲率半径 $R_1$ より大きく、かつ、この外面A側の曲率半径 $R_1$ は電極端子3の板厚 $t$ の $1/3$ 以上の大きさとしている。

【0026】実施例5、図8はこの発明の第2および第

6

4の発明の一実施例に係る半導体装置のケース蓋の開口部周りの部分的斜視図である。

【0027】図において、30は電極端子3をケース2の外方に引き出すために、ケース蓋2bに設けられた開口部である。この開口部30の形状は全体的に矩形状をしているが、その大きさは、ケース蓋2bの外面A側に比べ内面B側が段階的に大きくなっている。31はケース蓋2bの開口部30に臨む端面である。この端面31はケース蓋2bの内面B側から外面A側に向かって階段状に形成されている。すなわち、この端面31は、ケース蓋2bの外面A側の垂直面31aと、ケース蓋2bの内面B側の垂直面31bと、この垂直面31bと垂直面31aと連結する水平面31cとから構成されている。

【0028】32はケース蓋2bの端面31の各角部Mに、隣接する端面31どうしを斜状（例えば45度）の平面で連結するよう形成された面取り部である。この面取り部32は、垂直面31aの位置に形成される外面側面取り部32aと、垂直面31bの位置に形成される内面側面取り部32bとから構成される。そして、内面側面取り部32bの面幅 $a_4$ が外面側面取り部32aの面幅 $a_3$ より大きくなっている。また、外面側面取り部32aの面幅 $a_3$ は電極端子3の板厚 $t$ の $1/3$ 以上の大きさとなっている。なお、他の構成は上記実施例1の半導体装置と同一である。

【0029】以上のように構成されているため、この実施例5による半導体装置でも、上記実施例3と同様な効果を得ることができる。

【0030】実施例6、図9はこの発明の第2および第4の発明の他の実施例に係る半導体装置のケース蓋の開口部回りの部分的斜視図であり、この実施例6では、面取り部32を、隣接する端面31どうしを凹曲面で斜状に連結して構成するものとし上記実施例5と同様の効果を奏する。この場合、垂直面31bの位置に形成される内面側面取り部32dの曲率半径 $R_4$ は、垂直面31aの位置に形成される外面側面取り部32cの曲率半径 $R_3$ より大きいものとする。また、外面側面取り部32cの曲率半径 $R_3$ は、電極端子3の板厚 $t$ の $1/3$ 以上の大きさとしている。

【0031】実施例7、図10はこの発明の第5および第6の発明の一実施例に係る半導体装置のケース蓋の開口部周りの部分的斜視図、図11は図10の第XI-XI矢視断面図である。

【0032】図において、40はケース蓋2bの端面21とケース蓋2bの外面Aとの間に形成される突辺部 $N_1$ を、斜状に削って形成される第2の面取り部としての外辺面取り部、41はケース蓋2bの端面21とケース蓋2bの内面Bとの間に形成される突辺部 $N_2$ を、斜状に削って形成される第2の面取り部としての内辺面取り部である。この場合、内辺面取り部41の面幅 $b_2$ は外辺面取り部40の面幅 $b_1$ より大きくなっている。ま

7

た、外辺面取り部40の面幅 $b_1$ は電極端子3の板厚 $t$ の $1/3$ 以上の大きさとなっている。なお、ケース蓋2bの端面21の各角部Mには、第1の面取り部としての面取り部22が形成されている。他の構成は上記実施例3の半導体装置と同一である。

【0033】この実施例7による半導体装置では、ケース蓋2bの開口部20周りの突辺部 $N_1$ 、 $N_2$ にも第2の面取り部である外辺面取り部40と内辺面取り部41とを形成しているため、電極端子3の折り曲げの際に、電極端子3を外辺面取り部40に沿って折り曲げることができ、折り曲げ部分でのメッキ割れを防止でき、曲げ作業の応力が内部回路に作用せず、回路の破壊を防止できるとともに、突辺部 $N_1$ 、 $N_2$ における応力の集中を防止でき、突辺部 $N_1$ 、 $N_2$ におけるクラックKの発生を防止できる。特に外辺および内辺面取り部40、41は、その面幅 $b_1$ 、 $b_2$ が電極端子3の板厚 $t$ の $1/3$ 以上の大きさとなっているため、応力の集中を効果的に防止できる。また、この半導体装置では面幅 $b_1$ より面幅 $b_2$ が大きいので、温度が高く応力の集中が生じやすいケース2の内部側の応力の集中をより効果的に防止できる。さらに、この場合、ケース蓋2bの開口部20への電極端子3の差し込みが容易となる。また、この半導体装置では上記実施例3で示した半導体装置と同様な効果も得ることができる。

【0034】なお、この外辺および内辺面取り部40、41は平面的なものでなく、凸曲面にて形成されるものでもよい。この場合、凸曲面の曲率半径は電極端子3の板厚 $t$ の $1/3$ 以上の大きさとする。

【0035】実施例8、図12はこの発明の第5および第6の発明の他の実施例に係る半導体装置のケース蓋の開口部回りの部分的斜視図、図13は図12のXIII-XI II矢視断面図であり、この実施例8では、ケース蓋2bの端面31がケース蓋2bの内面B側から外面A側に向かって階段状に変成されている半導体装置に対し、外辺面取り部40と内辺面取り部41を上記実施例7と同様に形成するものとし、上記実施例7と同様の効果を奏する。

【0036】

【発明の効果】この発明は、以上のように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0037】この発明の第1の発明によれば、ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、開口部に臨むケースの端面の角部に、平面状または曲面状の面取り部を形成したので、ケースの端子用開口部周りの角部における応力の集中を防止でき、ここでのクラックの発生を効果的に防止できる。

【0038】この発明の第2の発明によれば、ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、開口部に臨む

8

ケースの端面の角部に、平面状または曲面状の面取り部を形成し、かつ、この面取り部の面幅または曲率半径をケースの外側面に比べ内側面を大きくしたので、上記第1の発明と同様な効果を得ることができるとともに、応力の集中が生じやすいケース内側面の角部におけるクラックの発生をより効果的に防止できる。

【0039】この発明の第3の発明によれば、ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、開口部に臨むケースの端面の角部に、平面状または曲面状の面取り部を形成し、かつ開口部をケースの外側面から内側面に向かって漸次大きく形成し、面取り部の面幅または曲率半径を前記ケースの外側面から内側面に向かって漸次大きくしたので、上記第1の発明と同様な効果を得ることができるとともに、応力の集中が生じやすいケース内側面でのクラックの発生をより効果的に防止できる。また、ケース内への異物の侵入が効果的に防止されるとともに、電極端子のケースの開口部への差し込み作業も容易となる。

【0040】この発明の第4の発明によれば、ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、開口部に臨むケースの端面の角部に、平面状または曲面状の面取り部を形成し、かつ開口部をケースの外側面から内側面に向かって段階的に大きく形成し、面取り部の面幅または曲率半径を開口部のサイズに合わせて、ケースの外側面から内側面に向かって段階的に大きくしたので、上記第3の発明と同様な効果を得ることができる。

【0041】この発明の第5の発明によれば、ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、開口部に臨むケースの端面の角部に、平面状または曲面状の第1の面取り部を形成するとともに、ケースの端面の突辺部に、平面状または曲面状の第2の面取り部を形成したので、上記第1の発明と同様な効果を得ることができるとともに、特に、ケースの端面の突辺部での応力の集中が防止でき、ここでのクラックの発生が効果的に防止される。

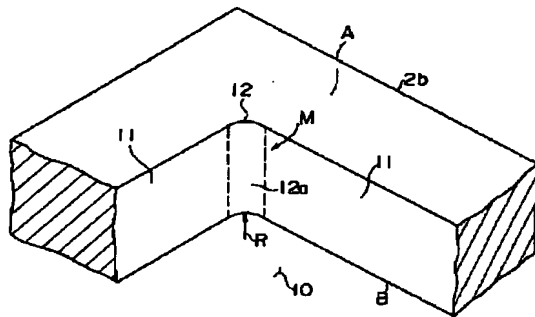
【0042】この発明の第6の発明によれば、ケースに設けられた開口部から、このケース内の電極端子が外方に引き出されている半導体装置において、開口部に臨むケースの端面の角部に、平面状または曲面状の第1の面取り部を形成するとともに、ケースの端面の突辺部に、平面状または曲面状の第2の面取り部を形成し、かつ、この第2面取り部の面幅または曲率半径をケースの外側面に比べ内側面を大きくしたので、上記第5の発明と同様な効果を得ることができるとともに、特に、応力の集中が生じやすいケース内側面での、突辺部におけるクラックの発生を効果的に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1に係る半導体装置の外観斜

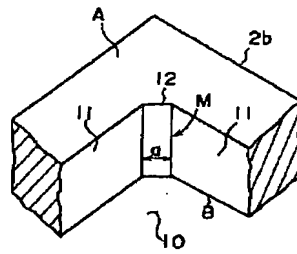


【図3】



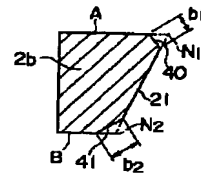
B: ケースの内面  
R: 曲率半径

【図4】

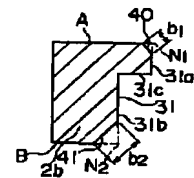


a: 面幅

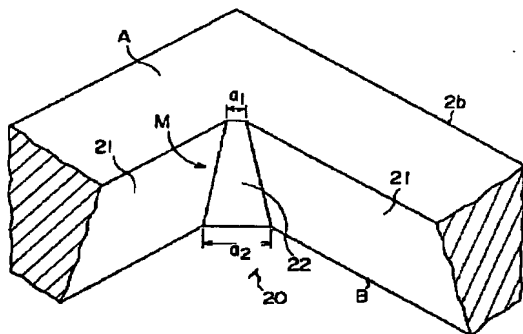
【図11】



【図13】

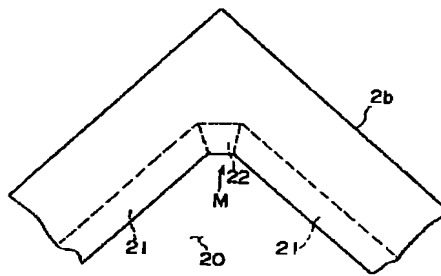


【図5】

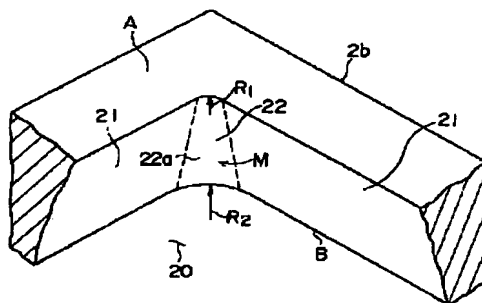


20: 開口部  
21: 端面  
22: 面取り部  
 $a_1, a_2$ : 面幅

【図6】

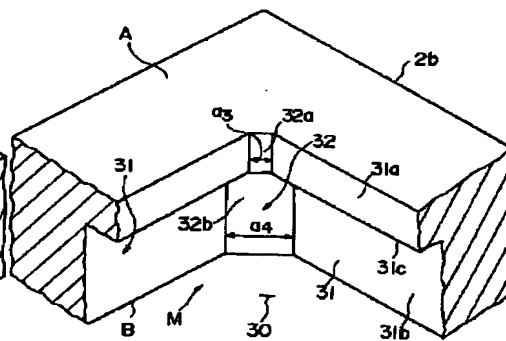


【図7】



$R_1, R_2$ : 曲率半径

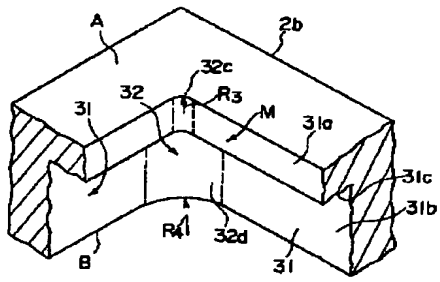
【図8】



30: 開口部  
31: 端面  
32: 面取り部  
 $a_3, a_4$ : 面幅

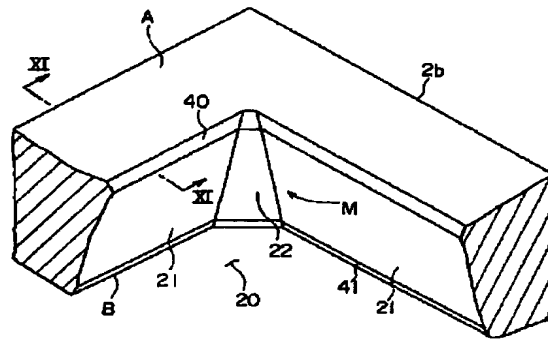


【図9】



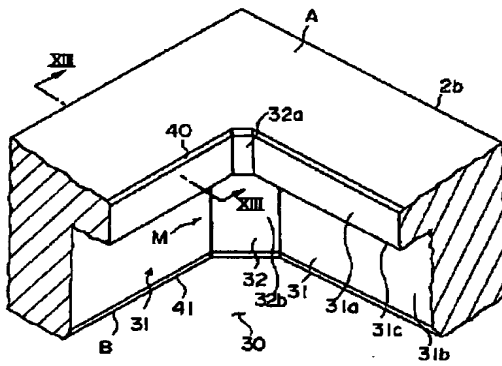
$R_3, R_4$ : 曲率半径

【図10】

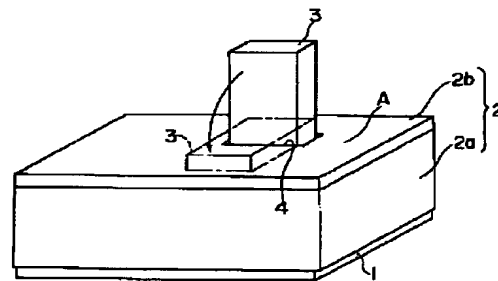


40: 内辺面取り部(第2の面取り部)  
41: 外辺面取り部(第2の面取り部)

【図12】



【図14】



【図15】

